



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

207348

(11)

(B2)

[51] Int. Cl.³
B 60 T 8/26

(22) Přihlášeno 15 04 76

(21) [PV 2511-76]

(32) (31) (33) Právo přednosti od 19 06 75
(588329) Spojené státy americké

(40) Zveřejněno 15 09 80

(45) Vydáno 15 02 84

(72)

Autor vynálezu DOERFLER ROGER EARL, DETROIT (Sp. st. a.)

(73)

Majitel patentu KELSEY-HAYES COMPANY, ROMULUS (Sp. st. a.)

[54] Omezovač tlaku pro hydraulickou brzdovou soustavu

1

Vynález se týká omezovače tlaku pro hydraulickou brzdovou soustavu.

V automobilech a jiných vozidlech s dvojitým hydraulickým brzdovým systémem a kotoučovými brzdami na předních kolech a bubnovými brzdami na zadních kolech je nezbytné, aby brzdící síly a brzdné krouticí momenty působily na přední i zadní kola přibližně současně. Tím se zabrání nebezpečnému smyku. V těchto systémech je rovněž žádoucí, aby řidiči vozidla byla indikována porucha jak předních tak zadních brzd.

V továrnách, kde se provádí montáž vozidel na pásu a pro všechna vozidla linky se používá standardního šasi, brzdové soustavy, třmenů kotoučových brzd a podobných prvků, je nezbytné vytvořit brzdovou soustavu použitelnou pro všechna vozidla nezávisle na jejich váze a na účelu, pro který budou určena.

Tento problém je kritický v případě, kdy vozidla zahrnují i nákladní automobily a kde rozdíl ve hmotnosti vozidel od nejlehčích a nejmenších do nejtěžších a největších je velmi značný. Když se v tomto případě používá na předních kolech kotoučových brzd s velkými třmeny, je nezbytné vyvážit brzdící síly mezi předními a zadními koly tak, aby na lehkých nákladních vozidlech nevzní-

2

kaly nebezpečně vysoké brzdné krouticí momenty.

Když se zabrzdí kotoučové brzdy, vznikne totiž brzdný krouticí moment téměř okamžitě, jakmile se vytvoří v brzdové soustavě hydraulický tlak; naproti tomu bubnové brzdy potřebují v soustavě značně velký hydraulický tlak, než vznikne brzdý krouticí moment. Bubnové brzdy mají poměrně velké vratné pružiny, jejichž sílu musí hydraulický tlak překonat, aby se čelisti přitiskly na buben. Naproti tomu kotoučové brzdy nemají vratné pružiny nebo mají pouze lehké pružiny. V obou případech potřebují kotoučové brzdy v brzdových válečkách poměrně malý tlak k tomu, aby začaly fungovat.

Ve vozidlech, kde přední brzdy jsou kotoučové a zadní brzdy bubnové, jak je to běžné u mnoha typů moderních vozidel, je k vyvážení brzdících sil obvykle upravena přímá dávkovací ventilová soustava. Dávkovací ventil je umístěn mezi hlavním brzdovým válcem a brzdovými válečky kotoučových brzd a zpožďuje přívod tlakové kapaliny do brzdových válečků při stisknutí brzdového pedálu tak dlouho, až tlak v hlavním brzdovém válci dosáhne předem stanovené hodnoty.

S výhodou je velikost tlaku, při kterém

dávkovací ventil umožňuje přívod brzdové kapaliny do kotoučových brzd, stejná nebo větší než tlak, při kterém dojde k překonání síly vratných pružin bubnových brzd. V důsledku toho vytvářejí kotoučové brzdy brzdňý krouticí moment současně nebo později než bubnové brzdy a nemůže dojít k nežádoucímu působení kotoučových brzd. Dávkovací ventilová soustava, vhodná k tomuto účelu, je popsána v americkém patentním spise č. 28 253.

Když vozidlo se zadními bubnovými brzdami a s předními kotoučovými brzdami nemá dávkovací ventil pro kotoučové brzdy, vytvářejí kotoučové brzdy i při lehkém stisknutí brzdového pedálu velký brzdňý krouticí moment. V důsledku toho se brzdové obložení brzdových čelistí velmi brzy opotřebuje.

Při výrobě nákladních automobilů a jiných těžkých silničních nebo terénních vozidel je někdy žádoucí z výrobních nebo jiných důvodů používat jedné velikosti a jednoho typu kotoučových brzd na předních kolech všech modelů určité výrobní linky. V důsledku široké palety velikosti a hmotnosti typů nákladních vozidel vyráběných na výrobní lince je tedy nezbytné používat kotoučových brzd velké velikosti, tak aby největší a nejtěžší modely měly pro brzdění dostatečné brzdící síly. Velké kotoučové brzdy však vyvolávají určité problémy při použití na menších a lehčích modelech, vyráběných na téže lince.

Na těchto modelech vytvářejí těžké kotoučové brzdy značně velký brzdňý krouticí moment, který je často příliš velký pro bezpečné řízení vozidla. V důsledku toho mají přední brzdy sklon k zablokování, což způsobuje nebezpečný smyk.

V takových vozidlech je nezbytné vyvažovat brzdňý moment a brzdňé síly působící na přední a zadní kola.

K tomuto účelu slouží omezovač tlaku podle vynálezu, určený pro hydraulickou brzdovou soustavu, která sestává z předních kotoučových brzd reagujících na první hodnotu hydraulického tlaku a ze zadních bubnových brzd reagujících při druhé předem stanovené hodnotě hydraulického tlaku, která je větší než první předem stanovená hodnota. Podstata vynálezu, spočívá v tom, že v tělese omezovače je v podélném vývrtu, propojeném s hlavním brzdovým válcem, se zadními brzdovými válečky a s předními brzdovými válečky, umístěna mezi ústím potrubí z hlavního brzdového válce a výstupy potrubí do předních brzdových válečků omezovací ventilová soustava k uzavírání spojení mezi hlavním brzdovým válcem a předními brzdovými válečky při tlacích mezi první a druhou předem stanovenou hodnotou a k omezení tohoto spojení při tlacích nad druhou předem stanovenou hodnotou. Omezovací ventilová soustava sestává z ventilové čepičky uložené v axiální komoře podélného vývrtu spojené s potrubím od hlavního brz-

dového válce a z ventilové desky, uložené v axiálním vývrtu propojeném s potrubím do předních brzdových válečků, přičemž v axiálním vývrtu za ventilovou deskou je vloženo kluzné těleso zatížené pružinou a za ním membrána.

Omezovač podle vynálezu tedy jednak zpožďuje začátek záběru předních kotoučových brzd, které reagují bez zpoždění na zvýšený tlak v brzdovém potrubí, do okamžiku záběru zadních bubnových brzd, kde tlak brzdové kapaliny musí nejprve překonat sílu poměrně silné vratné pružiny, a jednak omezuje tlak působící na přední kotoučové brzdy v dalším průběhu brzdění. V dosavadních dvouokruhových brzdových soustavách se naopak při silnějším brzdění snižuje brzdňá síla zadních brzd a přední brzdy dodávají až 90 % veškeré brzdící síly potřebné k zastavení. V důsledku omezovače podle vynálezu se naopak zvýší výkon zadních brzd a tím se zkrátí brzdňá dráha vozidla, a mimo to se zabrání nadměrnému opotřebení brzdového obložení předních kotoučových brzd.

Omezení tlaku působícího na přední brzdy nákladních automobilů a jiných těžkých silničních vozidel není v rozporu s přenášením váhy, ke kterému dochází během brzdění. Na menších a lehčích modelech nákladních automobilů dávají výkonné kotoučové brzdy s vysokým brzdícím účinkem víc než dostatečný brzdňý moment a sílu působící na přední kola. Na větších a těžších nákladních automobilech vytváří přídavná hmotnost samotného vozidla dostatečnou tíži zabraňující smyku zadních kol. Když je nákladní automobil alespoň do určité míry naložen, je zatížení obvykle soustředěno nad zadní nápravou, takže působí na zadní kola přídavnou silou směřující dolů.

K signalizaci případné poruchy brzdových okruhů je v podélném vývrtu mezi přívodními potrubími z hlavního brzdového válce umístěn poruchový indikátor reagující na tlak v přední a zadní brzdové soustavě, který sestává ze zádržného pístu, jehož jedna pístová koncovka leží v komoře, spojené s potrubím od hlavního brzdového válce a s axiální komorou omezovací ventilové soustavy, a druhá pístová koncovka menšího průměru leží v komoře spojené s potrubím do zadních brzdových válečků a s potrubím od hlavního brzdového válce, a z elektrického spínače dotýkajícího se kruhové drážky zádržného pístu k vyslání varovného signálu při poruše brzdové soustavy.

Vynález bude vysvětlen v souvislosti s příklady provedení znázorněnými na výkrese, kde obr. 1 ukazuje schematicky omezovač podle vynálezu, zabudovaný do hydraulického brzdového okruhu vozidla, obr. 2 je podélný řez jedním provedením omezovače podle vynálezu, obr. 3 je graf znázorňující vztah mezi brzdňým tlakem a tlakem v potrubí od hlavního brzdového válce, a obr. 4

ukazuje v podélném řezu další provedení omezovače podle vynálezu.

Omezovač **20** podle vynálezu slouží k vestavění do standardního brzdového systému vozidla, jak je schematicky znázorněno na obr. 1. Brzdová soustava obsahuje dvojitý hlavní brzdový válec **10**, který je uváděn v činnost brzdovým pedálem **12** a přivádí brzdovou kapalinu pod tlakem do brzd na předních kolech **14** a zadních kolech **16**. Pro zadní kola **16** se brzdová kapalina pod tlakem přivádí potrubím **18** do omezovače **20** a odtud do dvojice zadních brzdových válečků **22** potrubím **24** a **26**. Brzdová kapalina pod tlakem se z hlavního brzdového válce **10** vede potrubím **30** do omezovače **20** a odtud do dvojice předních brzdových válečků **32** dvěma potrubími **34**, **36**.

Jak ukazuje obr. 2, má omezovač **20** těleso **40**, které obsahuje jednak poruchový indikátor **42** a jednak omezovací ventilovou soustavu **44**. Tlaková brzdová kapalina se přivádí z hlavního brzdového válce **10** přes jednu stranu poruchového indikátoru **42** v tělese **40** do zadních brzdových válečků **22**. Současně se brzdová kapalina z hlavního brzdového válce **10** vede druhou stranou poruchového indikátoru **42** a přes omezovací ventilovou soustavu **44** v tělese **40** do předních brzdových válečků **32**.

Těleso **40** má vstupní otvor **50**, do kterého ústí potrubí **30** a přivádí tedy brzdovou kapalinu pod tlakem z hlavního brzdového válce **10** do poruchového indikátoru **42** a omezovací ventilové soustavy **44**. Vstupní otvor **50** má rozšířený závitový vnější konec **52**, do kterého je zašroubována závitová matice **54** k upevnění potrubí **30** v tělese **40**. Dolní konec **30'** potrubí **30** je rozšířen a odpovídá tvarově šikmé horní ploše **55** trubkového sedla **56**, které je zasazeno ve vstupním otvoru **50**. Trubkové sedlo **56** může být z jakéhokoliv kovu, který nereaguje nevhodně s brzdovou kapalinou, a s výhodou je z mosazi.

Vstupní otvor **50** má rozšířené části **58** a **60** pro uložení trubkového sedla **56**, spojené šikmou plochou **62**. Tato šikmá plocha **62** tvarově odpovídá šikmé dolní ploše **64** trubkového sedla **56**.

Kombinace trubkového sedla **56**, potrubí **30**, včetně jeho rozšířeného dolního konce **30'**, závitové matice **54** a různě velkých a tvarovaných částí vstupního otvoru **50** tvoří utěsněný průchod brzdové kapaliny pod tlakem z hlavního brzdového válce **10** do tělesa **40** a do předních brzdových válečků **32**. Podle potřeby lze použít jakéhokoli jiného druhu těsnění, například o-kroužku, samotného nebo v kombinaci s trubkovým sedlem **56** k utěsnění vstupního otvoru **50** proti případnému unikání brzdové kapaliny.

Těleso **40** má druhý vstupní otvor **68**, který je spojen s potrubím **18** a přivádí brzdovou kapalinu z hlavního brzdového válce **10**

do poruchového indikátoru **42**. Mimo to má těleso **40** několik výstupních otvorů. Výstupní otvor **70** vede z komory **72** do potrubí **24** a odtud do zadních brzdových válečků **22**. Výstupní otvory **78**, **80** vedou brzdovou kapalinu, která prochází omezovací ventilovou soustavou **44**, do potrubí **34**, **36** a jimi do předních brzdových válečků **32**.

Vstupní otvor **68** a výstupní otvory **70**, **78**, **80** jsou s výhodou utěsněny stejným způsobem jako vstupní otvor **50**. K tomuto účelu jsou v otvorech **68**, **78**, **80** uložena trubková sedla **82**, **84**, **86**, a potrubí **18**, **34**, **36** mají rozšířený dolní konec. Ve výstupním otvoru **70** je uložena bezpečnostní záložka **90**. Vnější konec bezpečnostní záložky **90** zajišťuje stejnou funkci jako trubkové sedlo a utěsňuje výstupní otvor **70**. Rozšířený konec **24'** potrubí **24** zabírá s bezpečnostní záložkou **90** a je udržován ve správné poloze pomocí nezázorněné závitové matice.

V případě poruchy zadního i předního brzdového systému je žádoucí, aby se tato porucha indikovala řidiči varovným signálem. Tento signál vytváří poruchový indikátor **42**, který vyše varovný signál řidiči vozidla okamžitě, jakmile dojde k poruše některé z obou brzdových soustav, takže umožní, aby řidič před vlastním zabrzděním provedl předběžná bezpečnostní opatření. Poruchový indikátor **42** se samočinně nastavuje zpátky do výchozí polohy, jakmile se tlak v obou brzdových soustavách vrátí na normální hodnotu, takže není třeba složité a časově náročně provádět ruční zpětné nastavování indikátoru, které je u běžných zařízení tohoto typu obvyklé.

Těleso **40** má podélný vývrt **100**, který má po délce různě odstupňované průměry. Na jednom konci má podélný vývrt **100** zúžený úsek **102**, který tvoří jeden konec poruchového indikátoru **42**. Odtud se podélný vývrt **100** odstupňovaně rozšiřuje ke druhému konci poruchového indikátoru **42**, takže sestává postupně z prvního rozšířeného úseku **104**, druhého rozšířeného úseku **106** a třetího rozšířeného úseku **108**, na který navazuje výstupní otvor **70**.

Vedle zúženého úseku **102** na druhou stranu směrem k omezovací ventilové soustavě **44** je široký úsek tvořící axiální komoru **103**, která má o něco větší průměr než zúžený úsek **102**. Zúžený úsek **102** a axiální komora **103** společně tvoří komoru **75**, která je přímo spojena se vstupním otvorem **50**, spolupracují s omezovací ventilovou soustavou **44**, jak bude podrobně popsáno v dalším, a vedou tlakovou kapalinu z hlavního brzdového válce **10** do omezovací ventilové soustavy **44** a do jednoho konce poruchového indikátoru **42**.

Druhý rozšířený úsek **106** a třetí rozšířený úsek **108** spolu tvoří komoru **72**, která je přímo spojena se vstupním otvorem **68**. Tímto vstupním otvorem **68** se přivádí tlak z hlav-

ního brzdového válce **10** do druhé strany poruchového indikátoru **42**.

V zúženém úseku **192** a prvním rozšířeném úseku **104** podélného vývrtu **100** je uložen zádržný píst **110** opatřený kruhovou drážkou **112**, do které zapadá pístek **114** elektrického spínače **116**. Spínač **116** je vypnut, když je pístek **114** úplně vysunut, jak ukazuje obr. 2. V této poloze nevysílá spínač **116** řidiči vozidla žádný signál. Elektrické spínače, které jsou použitelné jako spínač **116**, jsou běžně známy. Každý takový spínač má však mít pružinu nebo podobný pružný člen, který normálně udržuje pístek **114** ve vysunuté znázorněné poloze. Při pohybu zádržného pístu **110** buď doprava, nebo doleva při poruše přední nebo zadní brzdové soustavy se pístek **114** vysune nahoru z kruhové drážky **112** a sepne spínač **116**. Jakmile je spínač **116** sepnut, vysílá se řidiči vozidla signál, například vizuální nebo zvukový.

Zádržný píst **110** má na jedné straně pístovou koncovku **120** a na druhé straně pístovou koncovku **122**. Průměr pístové koncovky **120** je menší než průměr pístové koncovky **122**, čímž se docílí samočinného centrování, jak ještě bude vysvětleno.

Pístová koncovka **122** je kluzně uložena ve vodícím pouzdru **124**, které je kluzně vedeno v druhém rozšířeném úseku **106** podélného vývrtu **100**. Průměr vodícího pouzdra **124** je větší než průměr pístové koncovky **122**. Vodící pouzdro **124** přechází přes okraj prvního rozšířeného úseku **104** a může se dotýkat zádržného pístu **110** za účelem, který bude ještě vysvětlen.

Tlak v komoře **72** a tedy ve druhém rozšířeném úseku **106** podélného vývrtu **100** normálně udržuje vodící pouzdro **124** v záběru s osazením **126**, které vznikne na přechodu mezi prvním rozšířeným úsekem **104** a druhým rozšířeným úsekem **106** podélného vývrtu **100**. Na pístové koncovce **120** je uložen o-kroužek **128**, který tvoří těsnění mezi oběma rozšířenými úseky **104** a **106**. Zářez **130** v pístové koncovce **120** je vytvořen k usnadnění montáže jednotlivých vnitřních částí omezovače **20**.

Na pravém konci komory **72** je uložena bezpečnostní zářezka **90**, která je opatřena válcovým nástavcem **92**, v němž je vytvořeno vrtání **94**. Vrtání **94** má takový průměr a hloubku, že v něm může snadno a lehce klouzat pístová koncovka **120**, posune se v případě poruchy zadní brzdové soustavy. Do třetího rozšířeného úseku **108** vyčnívá ze základny bezpečnostní zářezky **90** válcový nástavec **92**, který může být rovněž tvořen větším počtem prstů, mezi nimiž jsou mezerky. Konec válcového nástavce **92** nebo prstů tvoří zářezku pro o-kroužek **128** v případě, že by se posunul příliš daleko po délce pístové koncovky **120**. Bezpečnostní zářezka **90** je opatřena axiálním otvorem **96**, takže brzdová kapalina může procházet z komory **72** do potrubí **24** a odtud k zadním kolům **16**. V

důsledku toho existuje neustále volný kanál, kterým může procházet brzdová kapalina pod tlakem z hlavního brzdového válce **10** do zadních brzdových válečků **22**.

V kruhové drážce **142** pístové koncovky **122** je uložen o-kroužek **140**, který tvoří těsnění mezi zúženým úsekem **102** a prvním rozšířeným úsekem **104** podélného vývrtu **100**. Kombinace o-kroužků **128** a **140** tvoří spolehlivé těsnění mezi kapalinovým okruhem přední brzdové soustavy v zúženém úseku **102** a kapalinovým okruhem zadní brzdové soustavy v rozšířených úsecích **106** a **108**.

Mezi pístovou koncovkou **122** a ventilovou čepičkou **152**, která je součástí omezovací ventilové soustavy **44**, je uložena pružina **150**. Tato pružina **150** je lehká a její tlak nemá vliv na funkci zádržného pístu **110**.

Tlak v komorách **75** a **72** a tedy v zúženém úseku **102** a druhém rozšířeném úseku **106** podélného vývrtu **100** jsou normálně v podstatě stejné. Protože pístová koncovka **122** má větší plochu než pístová koncovka **120**, vzniká síla, která směřuje podle obr. 2 doprava. Proti této síle působí vodící pouzdro **124**, které je působením tlaku v komoře **72** přitlačováno na osazení **126** a na zádržný píst **110**. V důsledku toho je zádržný píst **110** pevně zajišťován ve své poloze a nepohybuje se. V případě poruchy zadní brzdové soustavy a tedy poklesu tlaku v potrubí **18** a/nebo **24** převyší tlak v komoře **75** tlak v komoře **72**. Následkem toho se pístová koncovka **122** a tedy i zádržný píst **110**, vodící pouzdro **124** a pístová koncovka **120** posunou doprava, čímž sepnou spínač **116**, který vyše varovný signál řidiči vozidla.

V případě poruchy přední brzdové soustavy a tedy poklesu tlaku v potrubí **30**, **34** a/nebo **36** je tlak v komoře **72** vyšší než tlak v komoře **75**. Následkem toho se pístová koncovka **120** a tedy celý zádržný píst **110** posune doleva a sepne spínač **116**, který opět vyše varovný signál řidiči vozidla.

Jak již bylo uvedeno, vrací se poruchový indikátor **42** automaticky do výchozí polohy po opravě poruchy nebo po skončení přechodného jevu, který způsobil nechtěné spuštění varovného signálu. V případě poruchy zadní brzdové soustavy se zádržný píst **110** posouvá doprava a přemísťuje tedy i pístovou koncovku **120** a vodící pouzdro **124** doprava. Po opravě poruchy a při následujícím stisknutí brzdového pedálu **12** je tlak brzdové kapaliny v zúženém úseku **102** a druhém rozšířeném úseku **106** podélného vývrtu **100** v podstatě stejný. Síla, která působí na brzdovou koncovku **122** a tlačí zádržný píst **110** doprava, je dána výlučně plochou brzdové koncovky **122**. Síla působící na zádržný píst **110** a přemísťující jej doleva, je naproti tomu dána nejen plochou pístové koncovky **120**, nýbrž i plochou vodícího pouzdra **124**. Přídavná síla vznikající vlivem vodícího pouzdra **124** způsobuje posouvání zádržného pístu **110** doleva tak dlouho, až vodící pouz-

dro **124** narazí na osazení **126** a zádržný píst **110** se tím vrátí do střední polohy. V této poloze se spínač **116** vypne.

Podobný pochod probíhá při poruše a opravě přední brzdové soustavy. V případě takové poruchy se zádržný píst **110** spolu s oběma pístovými koncovkami **120** a **122** posouvá doleva, čímž sepne spínač **116**. Vodicí pouzdro **124** zůstává v poloze, kdy je přitisknuto na osazení **126**. Po opravě poruchy nebo při skončení přechodného jevu, který vyvolal varovný signál, a při následujícím stlačení brzdového pedálu **112** se vyrovnávají tlaky brzdové kapaliny v zúženém úseku **102** a druhém rozšířeném úseku **106** podélného vývrtu **100** a tedy v komorách **72** a **75**. Síla, kterou působí tlak brzdové kapaliny na pístovou koncovku **120** a která tlačí zádržný píst **110** doleva, je dána velikostí plochy pístové koncovky **120**. Síla, která posouvá zádržný píst **110** doprava, je dána velikostí plochy pístové koncovky **122**. Protože pístová koncovka **122** má větší průměr než pístová koncovka **120** a má tedy větší plochu, na kterou působí brzdová kapalina, posouvá se zádržný píst **110** doprava tak dlouho, až narazí na vodicí pouzdro **124**. V tomto okamžiku je zádržný píst **110** ve střední poloze, takže spínač **116** se vypne.

Třebaže v předchozím textu byl popsán poruchový indikátor **42** ve znázorněném provedení, kde zádržný píst **110** a pístové koncovky **120** a **122** tvoří jeden celistvý kus, je samozřejmé, že tyto tři díly mohou být tvořeny oddělenými elementy. Funkce poruchového indikátoru **42** v případě poruchy brzdového systému a v případě opravy by byla i v tomto případě úplně stejná. Rovněž je možné vytvořit obě pístové koncovky **120** a **122** se stejným průměrem a upravit v zúženém úseku **102** vedle levého konce zádržného pístu **110** prstencové vodicí pouzdro.

I v tomto případě by funkce poruchového indikátoru byla úplně stejná.

Omezovací ventilová soustava **44** slouží k tomu, aby zpokořovala a omezovala přívod tlakové brzdové kapaliny do předních brzdových válečků **32**.

Jak již bylo uvedeno, přivádí se brzdová kapalina pod tlakem z hlavního brzdového válce **10** potrubím **30** a vstupním otvorem **50** do komory **75**. Omezovací ventilová soustava **44** slouží k dávkování a vhodnému nastavování přívodu brzdové kapaliny pod tlakem do výstupních otvorů **78**, **80** a tedy do předních brzdových válečků **32**. Je třeba poznamenat, že je možné upravit pouze jediný výstupní otvor a tedy jedině potrubí od takového výstupního otvoru, spojující omezovací ventilovou soustavu **44** s předními brzdovými válečky **32**.

Vstupní otvor **50** je spojen s výstupními otvory **78**, **80** přes axiální komoru **103** podélného vývrtu **100** a axiální vývrt **160**. Ventilové ústrojí **162** reagující na tlak a umístěné vedle osazení **164** mezi axiální komorou **103** a axiálním vývrtem **160** slouží k regulaci spoje-

ní mezi vstupním otvorem **50** a výstupními otvory **78**, **80**.

Ventilová čepička **152**, která tvoří součást ventilového ústrojí **162** reagujícího na tlak, je pohyblivě uložena v axiální komoře **103** podélného vývrtu **100** a má takovou velikost, že umožňuje volné proudění brzdové kapaliny v axiální komoře **103**. Ventilová čepička **152** má v podstatě válcový tvar a je opatřena axiálním otvorem **66**, takže se může nasunout na konec tlačné tyče **170**. Jak již bylo uvedeno, je mezi ventilovou čepičkou **152** a pístovou koncovkou **122** umístěna pružina **150**. Tato pružina **150** se opírá o osazení **172** na ventilové čepičce **152** a tvoří lehké předpětí, které předržuje ventilovou čepičku **152** na tlačné tyči **170**. Tlačná tyč **170** je tak dlouhá, že ventilová čepička **152** se normálně nedotýká ventilové desky **180**. Ventilová čepička **152** se dotkne této ventilové desky **180** teprve tehdy, když se stiskne brzdový pedál **12**, a i v tomto případě teprve za určitých podmínek tlaku.

Ventilová deska **180** má obecně kloboučkový tvar, přičemž válcový klobouček **182** probíhá podél tlačné tyče **170** na druhou stranu od ventilové čepičky **152**. Válcový klobouček **182** je opatřen řadou drážek nebo otvorů, které usnadňují protékání brzdové kapaliny z komory **75** do komory **190** a do výstupních otvorů **78**, **80**. Ventilová deska **180** může být opatřena soustavou prstů nebo výčnělků, které nahrazují válcový klobouček **182**. Na tlačné tyči **170** je vytvořen válcový výstupek **192**, který při montáži omezovače **20** přidržuje ventilovou desku **180** a tlačnou tyč **170** k sobě. Ke stejnému účelu je na konci válcového kloboučku **182** nebo neznázorněných prvků vytvořen jeden nebo několik úchytlů **184**.

Tlačná tyč **170** je kluzně uložena ve středovém kanálu **194** ventilové desky **180** a uvnitř válcového kloboučku **182**. Mezi tlačnou tyčí **170** a stěnami středového kanálu **194** je dostatečný prostor, aby jím mohla protékat brzdová kapalina bez škrcení. Tlačná tyč **170** prochází kluzně středovým otvorem **196** v podložce **198**, která tvoří opěrnou desku pro membránu **210**. Podložka **198** je uložena v axiálním vývrtnu **200** uvnitř zátky **202**. Zátka **202** je zašroubována do konce tělesa **40** a přidržuje podložku **198** ve správné poloze. Zúžený konec **206** zátky **202** a vnější konec tlačné tyče **170** je zakryt ochranným krytem **204**, který znemožňuje, aby do středového otvoru **196** vnikla nečistota, mazivo nebo jiný materiál, který by mohl ohrozit funkci omezovače **20**.

V axiálním vývrtnu **200** je uložena membrána **210**, která má vnější koncovou přírubu **212**, vnitřní koncovou přírubu **220**, axiální úsek **230** a radiální úsek **232**. Vnější koncová příruba **212** je pevně uložena v prstencové drážce **214** mezi stěnou axiálního vývrtu **200** a šikmým vnitřním koncem **216** podložky **198**. Vnější koncová příruba **212** tvoří těsnění, kte-

ré znemožňuje protékání brzdové kapaliny kolem vnějšího obvodu podložky **198**, a současně drží membránu **210** v axiálním vývrtu **200**. Vnitřní koncová příruba **220** má menší průměr, přiléhá těsně na tlačnou tyč **170** a je přidržována ve správné poloze na tlačné tyči **170** radiálním nákrůžkem **222** a je sevřena proříznutou svorkou **224**. Prstencové žebro **228** na tlačné tyči **170** přidržuje jednotlivé díly omezovací ventilové soustavy **44** ve správné poloze během montáže. Toto prstencové žebro **228** rovněž přidržuje vnitřní koncovou přírubu **220** membrány **210** ve správné poloze na tlačné tyči **170**.

Axiální úsek **230** a radiální úsek **232** membrány **210** jsou o něco tenčí a pružnější než vnější koncová příruba **212** a vnitřní koncová příruba **220**. Membrána **210** je z lisované pružné pryže nebo jiného vhodného materiálu a je vylišována nebo jinak vytvarována do tvaru znázorněného na obr. 2. Membrána **210** normálně udržuje tlačnou tyč **170** v poloze podle obr. 2, kdy mezi ventilovou čepičkou **152** a ventilovou deskou **180** je mezera. Tímto způsobem zůstává středový kanál **194** otevřen. Když však působí síla brzdové kapaliny v axiálním vývrtu **200** proti membráně **210**, její radiální úsek **232** se přitiskne na podložku **198** a tlačná tyč **170** se posune v axiálním vývrtu **200**, načež se ventilová čepička **152** posouvá směrem k ventilové desce **180** působením pružiny **150**. Když vnější síla přestane působit, vrátí se pružná membrána **210** do původního tvaru a jednotlivé součásti zaujmou polohu znázorněnou na obr. 2.

Mezi zátkou **202** a koncem tělesa **40** je upraven větrací otvor **240**, který je utěsněn o-kroužkem **242**, jenž znemožňuje vniknutí prachu, oleje nebo jiných škodlivých hmot nebo tekutin do spoje mezi zátkou **202** a tělesem **40**. V důsledku úpravy větracího otvoru **240** mají prstencové komory **244**, **246** atmosférický tlak.

Kovový přidržovač **247**, upravený v axiálním vývrtu **200** před membránou **210**, slouží k udržování jednotlivých součástí omezovací ventilové soustavy **44**, například pružiny **270** a kluzného tělesa **250**, ve správné vzájemné poloze během montáže. Na jednom konci kovového přidržovače **247** je radiální příruba **248**, která leží vedle vnější koncové příruby **212** membrány **210**. Středovým otvorem **249** radiální příruby **248** prochází kluzná tlačná tyč **170**. Přitom má středový otvor **249** dostatečný světlý průměr, aby jím mohla protékat volně brzdová kapalina působící na membránu **210**. V tělese přidržovače **247** může být přidavne upravena soustava otvorů nebo zářezů nebo jiných neznázorněných šterbin, která zajišťuje nerušený průchod brzdové kapaliny k membráně **210**.

V axiálním vývrtu **160** a **200** mezi membránou **210** a ventilovou deskou **180** je kluzně uloženo kluzné těleso **250**, které má kalíškový tvar a na jednom konci axiální přírubu **252** a na druhém konci větší a silnější radiální přírubu **254**. Z radiální příruby **254** vy-

čnívají výběžky **255**, které umožňují, aby se kluzné těleso **250** dotýkalo ventilové desky **180** a aby přitom brzdová kapalina mohla protékat z komory **190** kanálem **286** do výstupních otvorů **78** a **80**. Ve středu kluzného tělesa **250** je upraven kanál **256**. Tento kanál **256** má dostatečně velký průměr, aby v něm mohl volně ležet ventilový klobouček **182** ventilové desky **180** a aby kolem něj mohla proudit brzdová kapalina. V drážce **260** v axiální přírubě **252** je uložen o-kroužek **258**, který se opírá o stěnu axiálního vývrtu **200** zátky **202** a utěsňuje tedy komoru **190** a v ní obsaženou brzdovou kapalinu od prstencových komor **244**, **246** a tedy od okolní atmosféry. V drážce **264** v axiální přírubě **252** je uložen o-kroužek **262** nebo jiné vhodné těsnění. Tento o-kroužek **262** utěsňuje axiální vývrt **160** a má v podstatě stejný účel jako o-kroužek **258**.

Mezi radiální přírubou **248** přidržovače **247** a koncem **272** axiální příruby **252** kluzného tělesa **250** je uložena tlačná pružina **270**. Tato tlačná pružina **270** tlačí na přidržovač **247** a udržuje jej pevně ve správné poloze, čímž je i membrána **210** udržována v pevné poloze v axiálním vývrtu **200**. Síla válcové tlačné pružiny **270** rovněž přitlačuje kluzné těleso **250** k ventilové desce **180**, takže výběžky **255** se dotýkají ventilové desky **180** a přitlačují ji pevně k osazení **164**.

Ventilová deska **180** má vybrání **280**, které je vytvořeno na její zadní straně. V tomto vybrání **280** je uloženo prstencové těsnění **282**. V poloze jednotlivých součástí znázorněné na obr. 2 se těsnění **282** dotýká osazení **164** a zabraňuje protékání brzdové kapaliny.

Před stisknutím brzdového pedálu **12** mají jednotlivé části omezovací ventilové soustavy **44** polohu zakreslenou na obr. 2. Membrána **210** přitlačuje ventilovou čepičku **152** a tlačnou tyč **170** k sobě, takže středový kanál **194** ve ventilové desce **180** je otevřen. V důsledku toho brzdová kapalina přicházející vstupním otvorem **50** z hlavního brzdového válce **10** protéká volně komorou **75** kolem ventilové čepičky **152**, středovým kanálem **194**, komorou **190** nebo otvory ve válcovém kloboučku **182**, kanálem **256**, kanálem **286** mezi kluzným tělesem **250** a ventilovou deskou **180** a do výstupních otvorů **78**, **80**, odkud přichází do předních brzdových válečků **32**.

Při začátku stisknutí brzdového pedálu **12** přichází brzdová kapalina z hlavního brzdového válce **10** potrubím **30** do vstupního otvoru **50** tělesa **40**. Odtud protéká středovým kanálem **194** do komory **190**, kde působí na membránu **210** tak, že tlačí na její vnitřní koncovou přírubu **220** a přitlačuje její radiální úsek **232** k podložce **198**. Tím se tlačná tyč **170** při určité velikosti tlaku v hlavním brzdovém válci **10** odsune od ventilové čepičky **152**, načež síla pružiny **150** posune ventilovou čepičku **152** k těsnění **282**. Tato první hodnota tlaku v hlavním brzdovém vál-

ci **10** však nestačí k tomu, aby uvedla v činnost přední brzdové válečky **32**. V této poloze jednotlivých součástí je ventilové ústrojí **162** reagující na tlak uzavřeno a spojení mezi vstupním otvorem **50** a výstupními otvory **78, 80** a tedy mezi hlavním brzdovým válcem **10** a předními brzdovými válečky **32** je zablokované.

Když při dalším stlačování brzdového pedálu **12** stoupá tlak v hlavním brzdovém válci **10**, tlačí na ventilovou čepičku **152** a ventilovou desku **180** a snaží se je posunout. Proti této síle působí pružina **270** a síla, kterou tlačí na ventilovou desku **180** malé množství brzdové kapaliny zachycené v komoře **190**, když ventilová čepička **152** je přitisknuta k těsnění **282**. Síla, kterou působí kapalina zachycená v komoře **190** v tomto okamžiku, je poměrně malá proti síle pružiny **270** a lze ji zanedbat. Protože síla pružiny **270** je v podstatě konstantní, je nezbytné, aby tlak v hlavním brzdovém válci **10** dosáhl druhé předem stanovené hodnoty, při které se ventilová deska **180** odsune od osazení **164** a tím otevře ventilové ústrojí **162**. Jakmile se ventilové ústrojí **162** otevře, může brzdová kapalina pod tlakem proudit přímo ze vstupního otvoru **50** axiální komorou **103** podélného vývrtu **110** do výstupních otvorů **78, 80**. Odtud teče brzdová kapalina potrubím **34, 36** do předních brzdových váleček **32**, ve kterých zvyšuje tlak. Teprve v tomto okamžiku začnou fungovat přední brzdové válečky **32**, přičemž tento okamžik je určen tlakem z hlavního brzdového válce **10** ve vstupním otvoru **50**, který je potřebný k překonání síly pružiny **270**. Tato druhá hodnota tlaku hlavního brzdového válce **10**, kterou lze nazvat záběrný tlak, se alespoň rovná, nebo je větší než hodnota potřebná k překonání síly těžkých vratných pružin v bubnových brzdách zadních kol **16**. V důsledku toho je znemožněno předčasné uvedení předních kotoučových brzd v činnost a brzdný moment na předních kotoučových brzdách nevznikne dřív než brzdný moment na zadních bubnových brzdách.

Když se ventilové ústrojí **162** otevře, působí tlak hlavního brzdového válce **10** nebo tlak ve vstupním otvoru **50** na ventilovou čepičku **152** a ventilovou desku **180** silou, která právě stačí k překonání síly válcové pružiny **270**. Když se ventilové ústrojí **162** otevře, vniká brzdová kapalina z hlavního brzdového válce **10** do komory **190** a zvyšuje v ní tlak. Tento zvýšený tlak působí na venti-

lovou desku **180** ve směru podporujícím účinek tlačné pružiny **270** a snaží se posunout ventilovou desku **180** zpátky k osazení **164** tak, aby těsnění **282** dolehlo na osazení **164** a uzavřelo ventilové ústrojí **162**.

Kluzné těleso **250** rovněž vytváří sílu, která podporuje sílu tlačné pružiny **270** a snaží se uzavřít ventilové ústrojí **162**. Jak ukazuje obr. 2, má axiální vývrt **200** v zátku **202** větší průměr než axiální vývrt **160** na konci tělesa **40**. V důsledku toho je plocha **A₃** na levé straně kluzného tělesa **250**, na kterou působí tlaková brzdová kapalina v komoře **190**, větší než pravá postranní plocha **A₂** kluzného tělesa **250**, na kterou působí tlak kapaliny; tím vznikne síla, která se snaží posunout a zavřít ventilovou desku **180**. Jakmile se ventilové ústrojí **162** uzavře a tlak kapaliny v komoře **75** se znovu zvýší působením hlavního brzdového válce **10**, působí zvýšený tlak kapaliny na ventilovou desku **180** na kruhové ploše, jejíž průměr se rovná střednímu těsnicímu průměru těsnění **282**. Tento průměr odpovídá v podstatě průměru axiální komory **103** podélného vývrtu **100** a je označen na obr. 2 jako **A₁**. Tím vznikne síla, která působí na ventilovou desku **180** a snaží se znovu otevřít ventilové ústrojí **162** a uvolnit alespoň částečně tento zvýšený tlak do výstupních otvorů **78, 80**. Každé zvýšení tlaku, které se uvolní do výstupních otvorů **78, 80**, vyvolá opačnou sílu, která působí na protilehlou stranu ventilové desky **180** a na kluzné těleso **250**. Tato síla se snaží znovu zavřít ventilové ústrojí **162**. Výsledná zavírací síla je dána rozdílem ploch **A₃ — (A₂ — A₁)**. Síly, které působí proti sobě na ventilovou desku **180**, je přidržují v bezprostřední blízkosti osazení **164**, které tvoří ventilové sedlo, takže ze vstupního otvoru **150** protéká omezené množství brzdové kapaliny do výstupních otvorů **78** a **80**. Ventilové ústrojí **162** se tedy střídavě otvírá a zavírá při vzrůstajícím tlaku v hlavním brzdovém válci **10** po celou zbývající dobu brzdění. V důsledku toho se tlak, který prochází ventilovým ústrojím **162** a uvádí v činnost přední brzdové válečky **32**, zvyšuje pomaleji než tlak přicházející do vstupního otvoru **50** z hlavního brzdového válce **10**.

Poměr vstupního a výstupního tlaku omezovací ventilové soustavy **44** je dán poměrem efektivních ploch v této soustavě **44**. Výstupní tlak **P_O** ve výstupních otvorech **78, 80** je dán tímto výrazem:

$$P_O = \left[\frac{F_S}{A_1} + \frac{A_5 P_H}{A_1} \right] + P_R \left[P_I - \frac{F_S}{A_1} + \frac{A_5 P_H}{A_1} \right]$$

V této rovnici je F_s síla tlačné pružiny 270, A_1 je střední těsnicí průměr těsnění 282, což je v podstatě plocha axiální komory 103 podélného vývrtu 100, P_H je tlak, při kterém ventilová čepička 152 přiléhá na těsnění 282, P_1 je vstupní tlak a tedy tlak hlavního brzdového válce 10 na vstupu 50, $A_5 = A_3 - A_2$, kde A_3 je větší plocha kluzného tělesa 250 v axiálním vývrtu 200 a A_2 je menší plocha kluzného tělesa 250 v axiálním vývrtu 160, a P_R je rozdělovací poměr

$$\frac{A_1}{A_3 - A_2}$$

kde

$A_4 = A_2 - A_1$. Plochy A_1 , A_2 a A_3 jsou zakresleny na obr. 2. V důsledku toho pro daný vzrůst tlaku P_1 ve vstupním otvoru 50 neboli v hlavním brzdovém válci 10 dochází ke zmenšenému vzrůstu výstupního tlaku P_0 , takže tlak brzdové kapaliny přiváděné do kotoučových brzd nad určitou záběrnou úrovní se zvyšuje pomaleji než tlak v hlavním brzdovém válci 10.

Když se brzdový pedál 12 uvolní, poklesne tlak P_1 neboli tlak v hlavním brzdovém válci. Protože vstupní tlak v komoře 75 je větší než výstupní tlak v komoře 190, zůstane ventilové ústrojí 162 uzavřeno tak dlouho, až vstupní tlak poklesne k bodu, kdy se rovná výstupnímu tlaku. Potom síly působící na ventilovou desku 180 udržují sice ventilové ústrojí 162 uzavřené, avšak současně způsobí nadzdvedení ventilové čepičky 152 od ventilové desky 180, čímž se otevře průchod pro brzdovou kapalinu od výstupních otvorů 78, 80 do vstupního otvoru 50. Tlak brzdové kapaliny v komoře 190 snadno přemůže malou sílu pružiny 150. I když při uvolnění brzdového pedálu 12 zůstane tlačná tyč 170 v dolní poloze následkem tlaku brzdové kapaliny v komoře 190, který působí na membránu 210 a přitlačuje její radiální úsek 232 k podložce 198, může se ventilová čepička 152 kluzně posunout podle obr. 2 doprava po tlačné tyči 170. Tlak se tedy uvolní z výstupních otvorů 78, 80 kanálem 286 do komory 190 nebo otvory ve válcovém kloboučku 182, středovým kanálem 194 do axiální komory 103 podélného vývrtu 100, kolem ventilové čepičky 152 a do komory 75 a odtud do vstupního otvoru 50.

Obr. 3 graficky znázorňuje brzdový tlak v předních brzdových válečkách 32 typické brzdové soustavy opatřené omezovačem 20 podle vynálezu. Čára I znázorňuje tlak v hlavním brzdovém válci 10, který odpovídá tlaku ve vstupním otvoru 50 a tlaku přiváděnému přes poruchový indikátor 42 do zadních brzdových válečků 22. Čára II znázorňuje tlak přiváděný přes omezovací ventilovou soustavu 44 do předních brzdových válečků 32.

Před stisknutím brzdového pedálu 12 je tlak v obou brzdových soustavách zanedbatelný. Tento tlak odpovídá bodu A na obr.

3. Když se stlačí brzdový pedál 12, přitiskne se ventilová čepička 152 na těsnění 282, a to již při poměrně nízkém tlaku v hlavním brzdovém válci 10. Tento tlak je typický velikostí 69 až 103 kPa a je znázorněn na obr. 3 bodem B. Je nezbytné, aby tento mírný tlak působil na přední brzdovou soustavu, protože zajišťuje propojení celé soustavy a uvolňuje tepelné a jiné nežádoucí síly, které by v brzdové soustavě mohly vzniknout. K počátečnímu uzavření středového kanálu 194 dojde tehdy, když tlak v hlavním brzdovém válci 10 se zvýší natolik, že prohne membránu 210 a přitiskne ji k podložce 198. Poněvadž k tomu dojde nezávisle na stupni stisknutí brzdového pedálu 12, není systém ovlivněn pomalým nebo lehkým přibrzďováním, například když řidič má trvale nohu na brzdovém pedálu a tím „mučí“ brzdy. Následkem toho nemohou být přední kotoučové brzdy uvedeny v činnost předčasně.

Když brzdový tlak působí na zadní brzdové válečky 22, zůstává ventilové ústrojí 162 uzavřené a na přední brzdy nepůsobí další přidavný tlak. Tento stupeň je znázorněn na grafu na obr. 3 čarou B—C. Když tlak v hlavním brzdovém válci 10 dosáhne hodnoty, která je potřebná k překonání síly vratných pružin bubnových brzd, což je řádově 897 až 2 070 kPa, je síla tlačné pružiny 270 překonána a ventilové ústrojí 162 se otevře. To odpovídá na grafu bodu C, který se nazývá „záběrový“ tlak. Přesná poloha bodu C závisí samozřejmě na velikosti pružin zadních bubnových brzd a na velikosti tlačné pružiny 270 v omezovací ventilové soustavě 44. Při tomto tlaku se ventilové ústrojí 162 otevře a určité množství brzdové kapaliny vyteče do předních brzdových válečků 32 a zvýší v nich tlak. Potom se ventilové ústrojí 162 střídavě otvírá a zavírá, takže tlak ve výstupních otvorech 78, 80 a tedy v předních kotoučových brzdách vzrůstá pomaleji než tlak v hlavním brzdovém válci 10 neboli vstupní tlak. Tato fáze je znázorněna obr. 3 čarou C—D. Zvyšování tlaku působícího na přední brzdy pokračuje tak dlouho, až se brzdový pedál uvolní, což odpovídá bodu D.

Když se brzdy uvolní, zůstane výstupní tlak konstantní po určitou krátkou dobu, zatímco vstupní tlak značně poklesne, což odpovídá intervalu D—E na obr. 3. Potom se ventilové ústrojí 162 uzavře, avšak ventilová čepička 152 není přitisknuta na ventilovou desku 180, a tlaky v obou brzdových soustavách se uvolňují pokaždé stejně, jak odpovídá intervalu E—A na obr. 3. Když je prakticky veškerý tlak uvolněn, vrátí se membrána 210 do svého normálního tvaru a tlačná tyč 170 se posune nahoru a udržuje ventilovou čepičku 152 v otevřené poloze.

Další provedení vynálezu je znázorněno na obr. 4. S výjimkou ventilové čepičky 152 a pístové koncovky 122 umístěné v komoře 75, a s výjimkou ventilové desky 180 a kluzného tělesa 250 v komoře 90 jsou všechny

součástí tohoto provedení podle obr. 4 stejné jako součástí omezovače znázorněného na obr. 2.

Jak ukazuje obr. 4, má pístová koncovka **122** zádržného pístu **110** tyč **300**, která vyčnívá do zúženého úseku **102** podélného vývrtu **100**. Tyč **300** má na vnějším konci hlavu **302**, která zapadá do ventilové čepičky **152**. Ventilová čepička **152** je uložena axiálním otvorem **166** na tlačné tyči **170** stejným způsobem, jaký byl popsán v souvislosti s obr. 2, má však ještě kromě toho klobouček nebo soustavu prstů **304**, které vyčnívají z její opačné strany. Klobouček nebo prsty **304** mají na jednom konci úchyty **306**, které spolupracují s tyčí **300**. Když se omezovač **20** vmontuje, zasune se hlava **302** tyče **300** do vnitřku kloboučku nebo prstů **304**. Když se zádržný píst **110** posouvá doprava, přemisťuje se tedy ventilová čepička **152** doprava působením tyče **300** a její hlavy **302**, nebo se alespoň ventilová čepička **152** nemůže posouvat doleva a přitisknout na ventilovou desku **180**. V případě poruchy v zadní brzdové soustavě působí tedy pístová koncovka

122 a ventilová čepička **152** jako bezpečnostní a obtokový ventil, který udržuje středový kanál **194** otevřený. Brzdová kapalina pod tlakem se pak přivádí přímo k předním brzdám, aniž by byla omezována nebo dávkována omezovací ventilovou soustavou **44**.

Ventilová deska **180** a kluzné těleso **250** tvoří pouze odlišná konstrukční provedení odpovídajících součástí popsaných v souvislosti s obr. 2. Ventilová deska **180** podle obr. 4 má lepší průměr než ventilová deska **180** z obr. 2, avšak těsnění **282** je stejné a funguje stejným způsobem. Kluzné těleso **250** má prstencový klobouček nebo soustavu prstů **310**, které vyčnívají z předního okraje radiální příruby **254**. Klobouček nebo prsty **310** spočívají na osazení **164**. Funkce omezovací ventilové soustavy **44**, která obsahuje ventilovou desku **180** a kluzné těleso **250**, je v podstatě stejná jako funkce omezovací ventilové soustavy **44** podle obr. 2.

Třebaže byl vynález popsán v souvislosti s konkrétními příklady provedení, je samozřejmé, že jej lze různě obměňovat a měnit.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

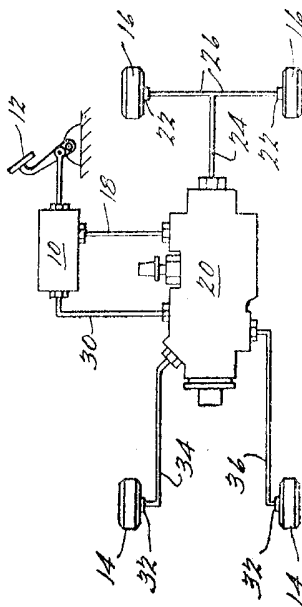
1. Omezovač tlaku pro hydraulickou brzdovou soustavu, která sestává z předních kotoučových brzd, reagujících na první hodnotu hydraulického tlaku, a ze zadních bubnových brzd, reagujících při druhé předem stanovené hodnotě hydraulického tlaku, která je větší než první předem stanovená hodnota, vyznačující se tím, že v tělese **40** omezovače **20** je v podélném vývrtu **100**, propojeném s hlavním brzdovým válcem **10**, se zadními brzdovými válečky **22** a s předními brzdovými válečky **32**, umístěna mezi ústím potrubí **30** z hlavního brzdového válce **10** a výstupy potrubí **34, 36** do předních brzdových válečků **32** omezovací ventilové soustavy **44** k uzavírání spojení mezi hlavním brzdovým válcem **10** a předními brzdovými válečky **32** při tlacích mezi první a druhou předem stanovenou hodnotou a k omezení tohoto spojení při tlacích nad druhou předem stanovenou hodnotou.

2. Omezovač podle bodu 1, vyznačující se tím, že omezovací ventilová soustava **44** sestává z ventilové čepičky **152**, uložené v axiální komoře **103** podélného vývrtu **100** spojené s potrubím **30** od hlavního

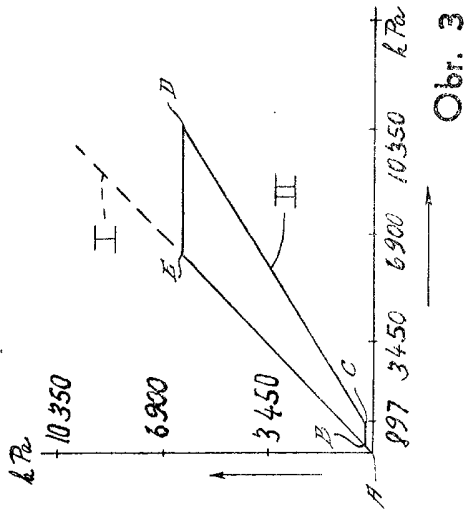
brzdového válce **10**, a z ventilové desky **180**, uložené v axiálním vývrtu **160** propojeném s potrubím **34, 36** do předních brzdových válečků **32**, přičemž v axiálním vývrtu **160** za ventilovou desku **180** je vloženo kluzné těleso **250**, zatížené pružinou **270**, a za ním membrána **210**.

3. Omezovač podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že v podélném vývrtu **100** je mezi přívodními potrubími **30, 18** z hlavního brzdového válce **10** umístěn poruchový indikátor **42** reagující na tlak v přední a zadní brzdové soustavě, který sestává ze zádržného pístu **110**, jehož jedna pístová koncovka **122** leží v komoře **75**, spojené s potrubím **30** od hlavního brzdového válce **10** a s axiální komorou **103** omezovací ventilové soustavy **44**, a druhá pístová koncovka **120** menšího průměru leží v komoře **72** spojené s potrubím **24** do zadních brzdových válečků **22** a s potrubím **18** od hlavního brzdového válce **10**, a z elektrického spínače **116**, dotýkajícího se kruhové drážky **112** zádržného pístu **110** k vyslání varovného signálu při poruše brzdové soustavy.

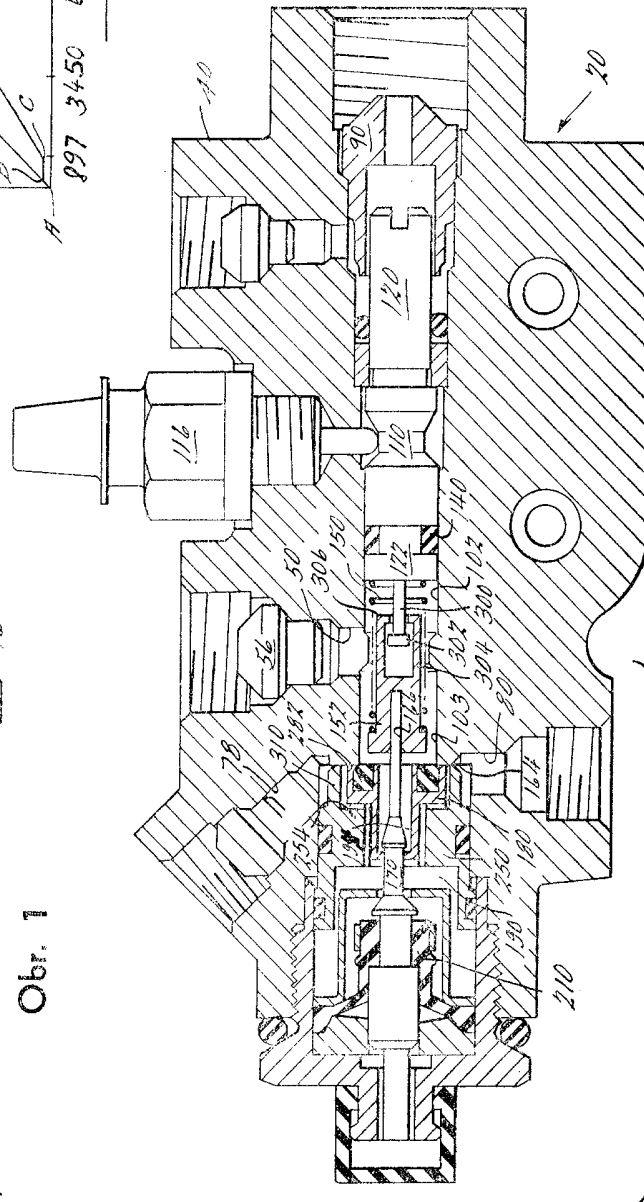
2 listy výkresů



Obr. 1



Obr. 3



Obr. 4

Обр. 2

